



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11300719 A**(43) Date of publication of application: **02 . 11 . 99**

(51) Int. Cl.

**B28B 1/30**  
**B32B 27/00**  
**B32B 27/00**

(21) Application number: **10131233**(22) Date of filing: **24 . 04 . 98**(71) Applicant: **TOYO METALLIZING CO LTD**

(72) Inventor: **ITO KIYOHICO**  
**NOGAMI YASUYUKI**  
**INAGAKI JUNZO**

**(54) CERAMIC GREEN SHEET MANUFACTURING  
 RELEASE FILM**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize the efficient manufacturing of a thin ceramic green sheet by a method wherein the silicon element intensity by a fluorescence X-ray method of a silicon-based resin film surface, which is formed on at least one side of a plastic film, is specified.

**SOLUTION:** A silicon element intensity A (in kcps) by a fluorescence X-ray method of a silicon-based resin film formed on the releasing surface of a plastic film is set

to satisfy the inequality:  $1.9 \leq A \leq 5$ . Thus, antipodal characteristics such as the satisfactory releasability of a ceramic green sheet and the realization of a very small transition of the silicon-based resin film to the ceramic sheet can be satisfied. By employing the above-mentioned release film, the development of bubbles in a ceramic capacitor in a firing process after the lamination of ceramic green sheets, especially of thin ceramic green sheets having the thickness of 10  $\mu\text{m}$  or less, is made to be very few and the withstand voltage fraction defective of a laminating type ceramic capacitor is reduced.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**BEST AVAILABLE COPY**

特開平11-300719

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
B 2 8 B 1/30		B 2 8 B 1/30	
B 3 2 B 27/00		B 3 2 B 27/00	L
	1 0 1		1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-131233	(71) 出願人	000222462 東洋メタライジング株式会社 東京都中央区日本橋本石町 3 丁目 3 番16号
(22) 出願日	平成10年(1998) 4月24日	(72) 発明者	伊藤 喜代彦 静岡県三島市長伏33番地の 1 東洋メタ ライジング株式会社三島工場内
		(72) 発明者	野上 康幸 静岡県三島市長伏33番地の 1 東洋メタ ライジング株式会社三島工場内
		(72) 発明者	堀垣 順三 静岡県三島市長伏33番地の 1 東洋メタ ライジング株式会社三島工場内
		(74) 代理人	弁理士 香川 幹雄

(54) 【発明の名称】 セラミックグリーンシート製造用離型フィルム

## (57) 【要約】

【課題】 シリコーン系樹脂の付着の極めて少ない積層型セラミックコンデンサ用セラミックグリーンシート、特に、 $1.0\mu\text{m}$ 以下の薄いセラミックグリーンシートを効率良く製造することができるセラミックグリーンシート製造用離型フィルムを提供すること。

【解決手段】 プラスチックフィルムの片面にシリコーン系樹脂皮膜を有し、かつ該シリコーン系樹脂皮膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度A (単位: k c p s) が  $1.9 \leq A \leq 5$  の範囲を満足するセラミックシート製造用離型フィルム。

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルムの少なくとも片面にシリコン系樹脂皮膜を有し、かつ該シリコン系樹脂皮膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度A（単位：k c p s）が下記（1）式を満足するセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

$$1.9 \leq A \leq 5 \quad \cdots (1)$$

【請求項2】シリコン系樹脂皮膜面における中心線平均表面粗さ（Ra）が10～30nmであることを特徴とする請求項1記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

【請求項3】シリコン系樹脂皮膜面における400nm以上高さの突起の個数が0.1mm<sup>2</sup>当たり5個以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

【請求項4】プラスチックフィルムのフィッシュアイ値が0～20個/1000cm<sup>2</sup>であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

【請求項5】プラスチックフィルムがポリエチレンテフレート、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリエチレン-α、β-ビス（2-クロロフェノキシ）エタン-4,4'-ジカルボキシレートから選択される少なくとも1種であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミックグリーンシート製造の際に用いられる離型フィルムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、積層セラミックコンデンサ等用セラミックグリーンシートを製造する際の工用キャリアフィルムとしては、プラスチックフィルムに熱あるいは紫外線硬化性のシリコン系樹脂皮膜を離型層として設けた離型フィルムが一般的に用いられている。このような、シリコン系樹脂皮膜を有する離型フィルムとしては、特開昭60-141553号公報、特開平3-231812号公報、特公平4-59207号公報、および特公平6-23933号公報が知られている。

【0003】前記セラミックグリーンシートは、チタン酸バリウム、アルミニウム等のセラミック粉末を分散させた水系ないし有機系溶媒にポリメチルメタクリレート、ポリビニルアセタール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール等の高分子バインダと可塑剤、分散剤を加えたものを高速ミキサーやボールミルにより混合分散し、得られたセラミックスラリーを離型フィルム上にドクターブレード法により数μm～数十μmの厚さに塗布し、これを乾燥させて巻き取ることにより一般に製造されている。

【0004】近年、積層セラミックチップコンデンサの小型高容量化実現のため、セラミック層の1層の厚さをより薄膜化し、かつ多層積層する事が要望されており、このためには、10μm以下の非常に薄いセラミックグリーンシートを前記離型フィルムから精度よく、また欠陥のないように離型させるとともに、該離型フィルムからセラミックグリーンシートへの異物の転写を極力少なくし、該シートの積層密着度を向上させることが、多層積層型セラミックコンデンサの容量を安定させ、かつ耐電圧不良率を良好とするために必要となっている。

【0005】このためには、該離型フィルムに用いられているプラスチックフィルムの厚みの均一性、表面平滑性と離型面の離型力の均一性が重要となってくる。

【0006】しかしながら、セラミックグリーンシートの薄膜化に伴い、前記離型フィルムとの剥離がより軽くなるように該離型フィルムの離型処理を変更するとセラミックグリーンシート面への離型処理剤すなわちシリコン系樹脂皮膜の一部が転移し、これにより該セラミックグリーンシートの積層時におけるシート間の密着強度が不足したり、あるいは、前記のように転移したシリコン系樹脂皮膜の一部がセラミックグリーンシート積層後の焼成工程でセラミックコンデンサ内部に気泡を生じさせるため積層型セラミックコンデンサの耐電圧不良率が大幅に上昇し好ましくない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の問題点を解決し、セラミックグリーンシート、特に、10μm以下の薄いセラミックグリーンシートを効率良く製造することができるセラミックグリーンシート製造用離型フィルムを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らが鋭意検討した結果、本発明の上記目的は、下記の構成を有する本発明によって工業的に有利に達成された。

【0009】[1] プラスチックフィルムの少なくとも片面にシリコン系樹脂皮膜を有し、かつ該シリコン系樹脂皮膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度（単位：k c p s）が下記（1）式を満足するセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

$$1.9 \leq A \leq 5 \quad \cdots (1)$$

[2] シリコン系樹脂皮膜面における中心線平均表面粗さ（Ra）が10～30nmであることを特徴とする上記[1]記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

[3] シリコン系樹脂皮膜面における400nm以上高さの突起の個数が0.1mm<sup>2</sup>当たり5個以下であることを特徴とする上記[1]または[2]に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

[4] プラスチックフィルムのフィッシュ

アイ値が0~20個/1000cm<sup>2</sup>であることを特徴とする上記[1]~[3]のいずれか1項に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

【0013】[5]プラスチックフィルムがポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレート、ポリエチレン-α, β-ピス(2-クロルフェノキシ)エタン-4, 4'-ジカルボキシレートから選択される少なくとも1種であることを特徴とする上記[1]~[4]のいずれか1項に記載のセラミックグリーンシート製造用離型フィルム。

【0014】本発明の特徴は、プラスチックフィルムの離型面のシリコン系樹脂皮膜の蛍光X線法によるケイ素元素強度(単位:kcps)を一定の範囲とした点にあり、これによりセラミックグリーンシートの剥離性を満足しつつ、かつ該セラミックシートのシリコン系樹脂皮膜の移行を極めて少なく出来るという相反する特性を満足させることが出来たのである。本発明の離型フィルムを用いることで、セラミックグリーンシート、特に10μm以下の薄いセラミックグリーンシートを積層後、焼成する工程でセラミックコンデンサ内部での気泡の発生を極めて少なくすることが可能となり、積層型セラミックコンデンサの耐電圧不良率を大幅に改善することが出来たのである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を詳細に説明する。

【0016】本発明のプラスチックフィルムとしては、例えばポリプロピレンフィルム、ポリエステルフィルム、ナイロンフィルム等の合成高分子フィルム(含むシート)を挙げることができる。このうちでは、耐熱性、表面特性等に優れているポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレン-2, 6-ナフタレートフィルム、ポリエチレン-α, β-ピス(2-クロルフェノキシ)エタン-4, 4'-ジカルボキシレートフィルムが好ましく、特に、機械的強度、寸法安定性に優れる2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、2軸延伸ポリエチレン-2, 6-ナフタレートフィルム、2軸延伸ポリエチレン-α, β-ピス(2-クロルフェノキシ)エタン-4, 4'-ジカルボキシレートフィルムが好ましい。

【0017】本発明を構成するプラスチックフィルムは、常法により製造されたものであり、特に2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、2軸延伸ポリエチレン-2, 6-ナフタレートフィルム、2軸延伸ポリエチレン-α, β-ピス(2-クロルフェノキシ)エタン-4, 4'-ジカルボキシレートフィルムにおけるフィルム厚みは15~350μm、好ましくは20~100μmの範囲のものが機械特性、寸法安定性、耐熱性、価格等の点から好ましく適用される。

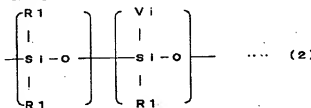
【0018】また、プラスチックフィルムのフィッシュ

アイ値が0~20個/1000cm<sup>2</sup>であるとして、該フィルムを用いた離型フィルムから10μm以下の薄いセラミックグリーンシートを剥離させる際の該シートの破れが極めて少なくなり望ましい。

【0019】本発明におけるシリコン系樹脂皮膜とは、下記(2)式の構造を有するポリオルガノシロキサンを主成分としており、かつ該ポリオルガノシロキサンが架橋されて皮膜を形成したものをいう。特に、前記架橋反応が付加反応型で行われたシリコン系被膜が本発明の目的、効果をより明確にするため好ましい。

【0020】

【化1】



(ただし式中、R1は、メチル基およびフェニル基、Viはビニル基を示す。)

具体的には、前記(1)式で代表されるポリオルガノシロキサンとオルガノハイドロジェンポリシロキサンとを塩化白金酸に代表される白金系触媒の存在下で付加反応によってシリコンの架橋構造を形成させることによって一般に得られる。

【0021】この時、該シリコン系樹脂皮膜の乾燥および硬化(熱硬化、紫外線硬化、等)は、それぞれ個別または同時に行うことができる。同時に行うときには、プラスチックフィルムの耐熱性(熱的寸法安定性)にも左右されるが、80℃~200℃、好ましくは120℃~180℃の温度範囲で15秒以上加熱することが好ましい。

【0022】また、本発明において、シリコン系樹脂皮膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度A(単位:kcps)が下記(1)式を満足せしめることが必要である。

【0023】該ケイ素元素強度(単位:kcps)が、5を越えると、剥離後のセラミックグリーンシート離型面側のシリコン系樹脂被膜の移行量が多くなり、該セラミックグリーンシートを積層後のセラミックグリーンシート層間の密着性が低下するため好ましくない。また、該ケイ素元素強度(単位:kcps)が、1.9未満であると、セラミックグリーンシート剥離が不十分でセラミックグリーンシートにピンホールを生じたり、剥離時にセラミックグリーンシートが破れ易くなるため好ましくない。

【0024】該ケイ素元素強度が、上記範囲を外れた離型フィルムを用いて作製したセラミックグリーンシートから得られる積層型セラミックコンデンサは、積層セラミックシート内部の電極がショートし易くなり、該コン

デンサに通電直後の初期不良が発生し易くなるため耐電圧不良率が大幅に上昇する。

【0025】 $1.9 \leq A \leq 5$  …… (1)  
特に、本発明の特徴であるシリコーン系樹脂脂皮膜のセラミックグリーンシートへの移行を少なくするためには、ポリオルガノシロキサン中のヒドロ基のモル量とオルガノハイドロジェンポリシロキサンの量を調整することでシリコーン系樹脂脂皮膜のゴム硬度を $20^{\circ}$ 以下、好ましくは、 $15^{\circ}$ 以下とすることが好ましい。この際のシリコーン系樹脂脂皮膜のゴム硬度は、前記所定量のポリオルガノシロキサンとオルガノハイドロジェンポリシロキサンにポリオルガノシロキサンオイルと反応させた塩化白金酸を所定量混合し、真空中で溶剤を除去した後、 $120^{\circ}\text{C}$ で10分間加熱し、約 $1.0\text{mm}$ の厚みのシート状のシリコーン系樹脂脂皮膜を作製し、これをJISゴム硬度計で測定することによって得られるものである。

【0026】本発明において、シリコーン系樹脂脂皮膜の形成する際の塗布方法は特に限定されないが通常、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、シクロヘキサン、*n*-ヘキサン、*n*-ヘプタン等の脂肪族炭化水素、パークロロエチレン等のハロゲン化炭化水素、酢酸エチル、メチルピルクルテン等の有機溶媒にシリコーン系樹脂脂を4〜18重量%の濃度で溶解した塗液を用い、ダイレクトグラビアコーター、マイクログラビアコーター、リバースグラビアコーター、ダイレクトキスコーター、リバースキスコーター、コンマコーター、ダイコーター、バー・ロッドタイプの塗布装置等によって塗布することによって得られる。この中でも、マイクログラビアコーター、ダイレクトキスコーター、リバースキスコーターを用いるとシリコーン系樹脂脂皮膜の厚みの均一性が良好となり塗布ムラの発生が少ないので好ましい。

【0027】本発明において、プラスチックフィルムの表面の該シリコーン系樹脂脂皮膜の表面平滑性を示す中心線表面粗さ(Ra)がカットオフ値0.25mmで $10 \sim 30\text{nm}$ 範囲であると積層型セラミックコンデンサを製造する際のセラミックグリーンシート積層工程におけるセラミックグリーンシート間の密着性が向上し積層型セラミックコンデンサの容量バラツキが減少するため望ましい。

【0028】また、プラスチックフィルムの表面の該シリコーン系樹脂脂皮膜の $400\text{nm}$ 以上の突起の個数が $0.1\text{mm}^2$ 当たり5個以下、好ましくは0個以下であると $8\mu\text{m}$ 以下、特に $6\mu\text{m}$ 以下の薄いセラミックグリーンシートを作製する際に該シートのピンホールが減少し積層型セラミックコンデンサの耐電圧不良率が減少するため望ましい。

【0029】また、プラスチックフィルムの表面の該シリコーン系樹脂脂皮膜の $400\text{nm}$ 以上の突起の個数が $0.1\text{mm}^2$ 当たり5個以下、好ましくは0個以下であ

ると $8\mu\text{m}$ 以下、特に $6\mu\text{m}$ 以下の薄いセラミックグリーンシートを作製する際に該シートのピンホールが減少し積層型セラミックコンデンサの耐電圧不良率が減少するため望ましい。

【0030】

【実施例】本発明を実施例にて具体的に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではない。

【0031】なお、離型フィルムの特性評価は下記の方法にて行なった。

1) 蛍光X線法によるケイ素元素強度の測定：離型フィルムを所定の大きさ( $50\text{mm}\phi$ )に切り取り、下記条件の蛍光X線装置にて離型面側のケイ素元素強度Aをカウントする。次に表面のシリコーン系樹脂脂被膜をサンドペーパーで除去後、メチルエチルケトンで洗浄、乾燥後、前記と同様の条件方法にてケイ素元素強度Bをカウントする。このようにして得られたケイ素元素強度Aからケイ素元素強度Bを引いた値をシリコーン系樹脂脂被膜のケイ素元素強度(単位:KCPS)とした。

【0032】

20 ・装置名 : Rigaku製 X線SPECTROMETER RIX 1000  
・X線管 : 横型Crターゲット  
・元素コード : Si 06  
・分光結晶 : LIFI  
・スリット : COARSE  
・一次フィルター : OUT  
・ダイアフラム :  $30\text{mm}$   
・印加電圧、電流 (XG) :  $50\text{kv}-50\text{mA}$   
・PHA : 100-350  
30 ・PEAK :  $2\theta/144.520\text{deg}$ 、時間/40秒  
・BG.1 :  $2\theta/143.000\text{deg}$ 、時間/10秒  
・BG.2 :  $2\theta/146.100\text{deg}$ 、時間/10秒

2) 離型性A：離型フィルムとポリエステル粘着フィルム(日東電工製31Bテープ： $25\mu\text{m}$ 厚、 $50\text{mm}$ 幅)を $5\text{kg}$ のローラーで圧着させながら貼り合わせ、 $20^{\circ}\text{C}$ で20時間放置した後の $180^{\circ}$ 剝離強度を引っ張り試験器にて剝離速度 $300\text{mm}/\text{分}$ で測定した。ここで、剝離力が $25\text{g}$ 以下であれば離型性Aが良好であるといえる。

40 3) 離型性B：離型フィルムの離型層上にて下記組成のセラミックスラリーを乾燥後の厚みが $8\mu\text{m}$ となるようにドクターブレード法にて塗布し、乾燥後、 $100^{\circ}\text{C}$ で10分間加熱固化させ、室温にて1時間放置した後、離型フィルムからセラミックグリーンシートを剝離した。

【0033】この際のセラミックグリーンシートの $180^{\circ}$ 剝離強度を引っ張り試験器にて剝離速度 $300\text{mm}/\text{分}$ で測定した。該剝離力が $3\text{g}/50\text{mm}$ 幅以下のものを「◎」、該剝離力が $3\text{g}/50\text{mm}$ 幅を超え、 $8\text{g}/50\text{mm}$ 幅未満のものを「○」、該剝離力が $8\text{g}/50\text{mm}$ 幅以上のものを「△」、剝離時にセラミック

リーンシートが破れたもの「×」とした。「○」以上であれば離型性Bが良好といえる。

【0034】「セラミックスラリーの組成」

アルミナ	53	重量部
酸化バリウム	8	重量部
酸化ケイ素	36	重量部
ポリビニルピチラール	30	重量部
ジクロルエタン	80	重量部

4) ビンホール：上記3)の離型性Bで得られたセラミックグリーンシートを背面から光源をあてながら20倍の拡大投影機にて観察し、セラミックグリーンシート(面積50mm<sup>2</sup>)中のピンホール数(円相当径0.1mmφ以上のもの)をカウントする。ここで、ピンホールが多数見られたものを「×」、ピンホールが少し見られたものを「△」、ピンホールが全く見られないものを「○」とした。「△」以上であればピンホールが良好といえる。

5) セラミックスシートへのシリコン移行性：離型フィルムの離型層上に上記3)離型性B記組成のセラミックスラリー用い、上記3)と同様の方法にて、離型フィルム上にセラミックグリーンシートを形成した。次に、この離型フィルム上に成形したセラミックグリーンシートを10枚重ね、プレス機にて500kg/cm<sup>2</sup>の圧力を加えたまま温度50℃で1時間放置した。次に、このシートを室温にて10分放置した後、離型フィルムからセラミックグリーンシートを剥離した。得られたセラミックグリーンシートを所定の大きさ(50mmφ)に切り取り、蛍光X線法により該シートの離型面側のケイ素元素強度Cをカウントする。次に、該セラミックシートの離型面側の反対面を前記と同様の条件方法にてケイ素元素強度Dをカウントする。このようにして得られたケイ素元素強度Cからケイ素元素強度Dを引いた値をセラミックスシートへのシリコン移行量(単位：KCP\*

\* S)とした。該シリコン移行量(単位：KCP S)が0.05以下であれば「○」、0.05を超え、0.2未満であれば「○」、0.2以上であれば「△」、0.3以上であれば「×」とした。「○」以上であればセラミックスシートへのシリコン移行性が良好といえる。

6) 中心線表面粗さ(単位：nm)：JIS-B-0601に基づき、カットオフ値0.25mmで測定した。

7) 400nm以上高さの突起の個数(単位：個/0.1mm<sup>2</sup>)：JIS-B-0601に基づき、カットオフ値0.25mmで測定した。

8) フィッシュアイ値(単位：個/1000mm<sup>2</sup>)：偏光板を上下で偏光軸を直角に交わせ(クロスニコル状態)にし、該、偏光板の間にプラスチックフィルムを挟み込み、10倍の拡大鏡にて輝点が30μmφ(円相当径)以上のものをカウントした。

【0035】【実施例1】厚み50μmの2軸延伸ポリエステルフィルム「東レ(株)社製「ルミラーT70：中心線表面粗さ21nm、400nm以上の高さの突起個数0個/0.1mm<sup>2</sup>、フィッシュアイ値0個/1000mm<sup>2</sup>」の片面に下塗り剤として下記組成Aをグラビアロール(＃200、斜線タイプ)を用い塗工し、110℃のオーブンにて15秒乾燥させた。さらに、前記下塗り剤塗布した面に熱硬化性シリコン系樹脂塗料として下記組成Bをグラビアロール(＃200、斜線タイプ)を用い塗工し、140℃のオーブンにて15秒乾燥、熱硬化させ離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、3.0kcp sであった。

【0036】結果を表1に示した離型性、ピンホール、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0037】

「下塗り剤・組成A」

1) 東レダケアニング ショーン製	BY24-846A	1重量部
2) 東レダケアニング ショーン製	BY24-846B	1重量部
3) 東レダケアニング ショーン製	BY24-846C	1重量部
4) トルエン		100重量部

「熱硬化性シリコン系樹脂塗料・組成B」

1) 東レダケアニング ショーン製	LTC750A	5重量部
2) 東レダケアニング ショーン製	SRX212	0.05重量部
3) トルエン		100重量部

【実施例2】シリコン系樹脂塗料を、下記組成Cとする以外は【実施例1】と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、2.0kcp sであった。

※

「熱硬化性シリコン系樹脂塗料・組成C」

1) 東レダケアニング ショーン製	LTC750A	3.3重量部
2) 東レダケアニング ショーン製	50 SRX212	0.03重量部

※【0038】結果を表1に示したがピンホール、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0039】

BEST AVAILABLE COPY

## 3) トルエン

〔実施例3〕シリコン系樹脂塗料を、下記組成Dとする以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、4.7kcps\*

〔熱硬化性シリコン系樹脂塗料・組成D〕

- 1) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製
- 2) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製
- 3) トルエン

〔実施例4〕中心線線表面粗さが1.2nmで400nm以上の高さの突起個数が5個/0.1mm<sup>2</sup>の2軸延伸ポリエステルフィルムを用いる以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、2.8kcpsであった。

【0042】結果を表1に示したが、離型性、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0043】〔実施例5〕中心線線表面粗さが2.8nmで400nm以上の高さの突起個数が11個/0.1mm<sup>2</sup>の2軸延伸ポリエステルフィルムを用いる以外は

〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、3.2kcpsであった。

【0044】結果を表1に示したが離型性、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0045】〔実施例6〕中心線線表面粗さが1.5nmで400nm以上の高さの突起個数が4個/0.1mm<sup>2</sup>でフィッシュアイ値が16個/1000mm<sup>2</sup>の2軸延伸ポリエステルフィルムを用いる以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、2.9kcpsであった。

【0046】結果を表1に示したが離型性、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

※〔熱硬化性シリコン系樹脂塗料・組成E〕

- 1) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製
- 2) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製
- 3) トルエン

〔比較例2〕シリコン系樹脂塗料を、下記組成Fとする以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、9.5kcpsであった。

★〔熱硬化性シリコン系樹脂塗料・組成F〕

- 1) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製
- 2) 東レ<sup>®</sup> ケーシング<sup>®</sup> シリコン製

## 100 重量部

\*であった。

【0040】結果を表1に示したが離型性、ピンホールともに極めて良好である。

【0041】

LTC750A 7.7重量部  
SRX212 0.08重量部  
100 重量部

※【0047】〔実施例7〕中心線線表面粗さが2.6nmで400nm以上の高さの突起個数が20個/0.1mm<sup>2</sup>でフィッシュアイ値が24個/1000mm<sup>2</sup>の2軸延伸ポリエステルフィルムを用いる以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、3.3kcpsであった。

【0048】結果を表1に示したが離型性、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0049】〔実施例8〕中心線線表面粗さが3.2nmで400nm以上の高さの突起個数が22個/0.1mm<sup>2</sup>でフィッシュアイ値が18個/1000mm<sup>2</sup>の2軸延伸ポリエステルフィルムを用いる以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、3.3kcpsであった。

【0050】結果を表1に示したが離型性、セラミックスシートへのシリコン移行性ともに極めて良好である。

【0051】〔比較例1〕シリコン系樹脂塗料を、下記組成Eとする以外は〔実施例1〕と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、5.5kcpsであった。

【0052】結果を表1に示したがセラミックスシートへのシリコン移行性に劣っており、セラミックスシート積層・焼成後にブリストア（気泡）も発生していた。

【0053】

LTC750A 9.1重量部  
SRX212 0.09重量部  
100 重量部

★【0054】結果を表1に示したがセラミックスシートへのシリコン移行性に劣っており、セラミックスシート積層・焼成後にブリストア（気泡）も発生していた。

【0055】

BEST AVAILABLE COPY

LTC750A 12.5重量部  
SRX212 0.13重量部

11

## 3) トルエン

【比較例3】シリコーン系樹脂塗剤を、下記組成Gとする以外は【実施例5】と同様の方法にて離型フィルムを得た。得られた離型フィルムのシリコーン系樹脂被膜面の蛍光X線法によるケイ素元素強度は、1.6 kcpsであった。

\*

「熱硬化性シリコーン系樹脂塗剤・組成G」

1) 東レ「ケラシグ」シリコーン製

LTC750A

2.5重量部

2) 東レ「ケラシグ」シリコーン製

SRX212

0.03重量部

3) トルエン

100重量部

【0058】

【表1】

	離型性A	離型性B	ピンホール	グリーンシートへシリコーン移行性
実施例1	12	◎	◎	◎
実施例2	25	○	◎	◎
実施例3	12	◎	◎	◎
実施例4	13	○	◎	◎
実施例5	11	◎	△	◎
実施例6	11	◎	△	◎
実施例7	11	◎	△	◎
実施例8	11	◎	△	◎
比較例1	11	◎	△	△
比較例2	10	◎	△	×
比較例3	148	×	×	◎

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の離型フィルムを使用すれば、シリコーン系樹脂の付着が極めて少ないセラミックグリーンシートを製造することができ※

※。これにより、該セラミックグリーンシートを積層後、焼成する工程でセラミックコンデンサ内部にブリスター（気泡）が発生し難くなるため積層型セラミックコンデンサの耐電圧不良率が大幅に改善される。

BEST AVAILABLE COPY